

**BEST AVAILABLE COPY****PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 06-196927

(43)Date of publication of application : 15.07.1994

(51)Int.Cl.

H01Q 25/00

H01Q 3/36

H01Q 21/06

H01Q 21/22

(21)Application number : 04-344798

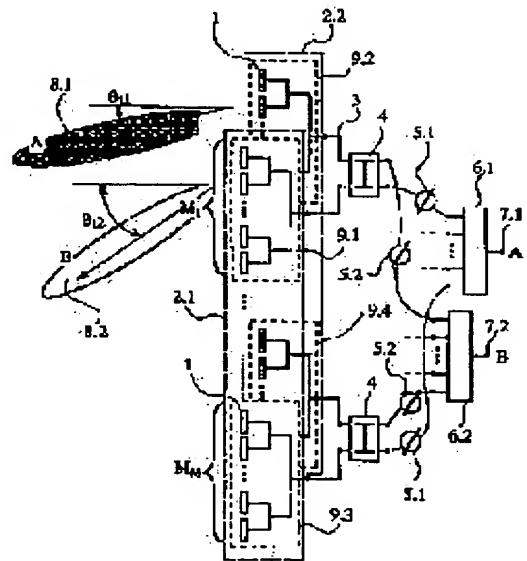
(71)Applicant : N T T IDOU TSUUSHINMOU KK

(22)Date of filing : 24.12.1992

(72)Inventor : KIJIMA MAKOTO  
YAMADA YOSHIFUSA  
EBINE YOSHIO  
KURAMOTO MINORU**(54) BEAM TILT ANTENNA****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To form two beams separately radiating on a horizontal plane and to independently set up tilt angles in a vertical face by the two beams.

**CONSTITUTION:** Two adjacent arrays of the 1st and 2nd array antennas 2.1, 2.2 having almost the same constitution are arranged, N hybrid circuits 4 including the 1st and 2nd antenna side terminals and the 1st and 2nd device side terminals are connected to the arrays and the two antenna side terminals of the circuit 4 are provided with branch/coupling characteristics for outputting signals whose phases are mutually different by 90° correspondingly to a signal outputted from one of the device side terminals. This beam tilt antenna is also provided with the 1st and 2nd phase shifters 5.1, 5.2 and the 1st and 2nd power distributors 6.1, 6.2 each of which has N terminals on the antenna side and one terminal on the device side. The beam tilt angles of beams A, B depend respectively on the values of the phase shifters 5.1, 5.2.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 10.09.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.11.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-196927

(43) 公開日 平成6年(1994)7月15日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q 25/00		7015-5 J		
3/36		7015-5 J		
21/06		7015-5 J		
21/22		7015-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-344798

(22) 出願日 平成4年(1992)12月24日

(71) 出願人 392026693

エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社  
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号

(72) 発明者 木島 誠

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 山田 吉英

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(72) 発明者 恵比根 佳雄

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・  
ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

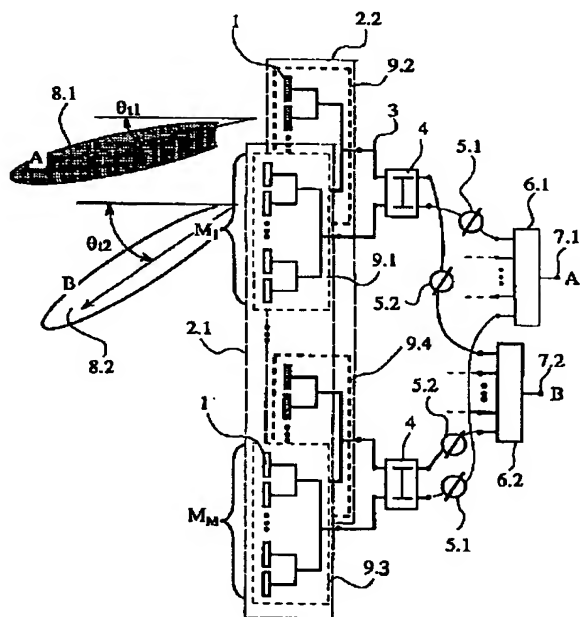
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビームチルト・アンテナ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 水平面内に分離して放射する二つのビームを形成し、この二つのビームそれぞれが独立して垂直面内にチルト角を設定できるようにする。

【構成】 ほぼ同一構成の第一、第二のアレーアンテナ2.1, 2.2を2列隣り合うように配置し、第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含む複数N個のハイブリッド回路4を備え、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに位相が90度異なる信号となる分岐結合特性をもたせる。さらに、それぞれN個の第一および第二の移5.1, 5.2相器と、それぞれアンテナ側にN個の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器6.1, 6.2とを備える。ビームA, Bのビームチルト角は、それぞれ移相器5.1, 5.2の値に依存する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 N個（Nは偶数）のアンテナ素子が鉛直方向に配列された第一のアレーアンテナと、この第一のアレーアンテナとほぼ同一構成の第二のアレーアンテナが2列隣り合うように配置され、

複数N個のハイブリッド回路を備え、このハイブリッド回路はそれぞれ第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含み、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性を有し、N個の第一の移相器と、N個の第二の移相器と、それぞれアンテナ側にN個の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器とを備え、

前記第一および第二のアレーアンテナの水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子のそれぞれに前記N個のハイブリッド回路の第一および第二のアンテナ側端子がそれぞれ接続され、

そのN個のハイブリッド回路の第一の装置側端子がそれぞれ前記第一の移相器を介して前記第一の電力分配器に接続され、そのN個のハイブリッド回路の第二の装置側端子がそれぞれ前記第二の移相器を介して前記第二の電力分配器に接続されたことを特徴とするビームチルト・アンテナ。

【請求項2】 前記アンテナ素子はそれぞれ複数の放射素子を含む請求項1記載のビームチルト・アンテナ。

【請求項3】 N個（Nは偶数）のアンテナ素子が鉛直方向に配列された第一のアレーアンテナと、この第一のアレーアンテナとほぼ同一構成の第二のアレーアンテナが2列隣り合うように配置され、

複数N個のハイブリッド回路を備え、このハイブリッド回路はそれぞれ第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含み、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性を有し、 $N/2$ 個の第一の移相器と、 $N/2$ 個の第二の移相器と、それぞれアンテナ側に $N/2$ 個の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器とを備え、

前記第一および第二のアレーアンテナの水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子のそれぞれに前記N個のハイブリッド回路の第一および第二のアンテナ側端子がそれぞれ接続され、

そのN個のハイブリッド回路のうち隣接するアンテナ素子に係る2個づつについてその第一の装置側端子が互いに結合されるとともに前記第一の移相器を介して前記第一の電力分配器に接続され、

そのN個のハイブリッド回路のうち隣接する2個づつについてその第二の装置側端子が互いに結合されるとともに前記第二の移相器を介して前記第二の電力分配器に接続されたことを特徴とするビームチルト・アンテナ。

【請求項4】 N個（Nは4の倍数）のアンテナ素子が鉛直方向に配列された第一のアレーアンテナと、この第一のアレーアンテナとほぼ同一構成の第二のアレーアンテナが2列隣り合うように配置され、

複数N個のハイブリッド回路を備え、このハイブリッド回路はそれぞれ第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含み、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性を有し、

第一の移相器と、第二の移相器と、それぞれアンテナ側に複数の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器と、それぞれアンテナ側に複数の端子を有し装置側に1個の端子を有する第三および第四の電力分配器とを備え、

前記第一および第二のアレーアンテナの水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子のそれぞれに前記N個のハイブリッド回路の第一および第二のアンテナ側端子がそれぞれ接続され、

そのN個のハイブリッド回路のうち隣接するアンテナ素子に係る2個づつについて、それぞれ第一の装置側端子が前記第三の電力分配器のアンテナ側端子に接続され、それぞれ第二の装置側端子が前記第四の電力分配器のアンテナ側端子に接続され、

その第三および第四の電力分配器の各装置側端子がそれぞれ第一および第二の移相器を介して前記第一および第二の電力分配器に接続されたことを特徴とするビームチルト・アンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、移動通信の基地局用アンテナとして利用する。本発明は、地上の高い位置に設置され、その指向方向が地表に向けて俯角を有し、しかもその俯角を変更することができるアンテナに関する。

## 【0002】

【従来の技術】セル方式の自動車電話の基地局に利用されているアンテナにおいては、セルゾーン間で周波数の繰り返し利用をはかるため、アンテナの放射ビームを水平面から下方に偏位させたチルトビームが用いられている。この下方向の角度即ちビームチルト角は、アンテナの地上高さとゾーン半径によって決り、高さの基地局においてはビームチルト角を変化させる必要がある。このため、基地局用アンテナはビームチルト角を可変できる構成となっている。

【0003】具体的な構成を図5に示す。図5において1はアンテナ素子でダイポールアンテナや平面アンテナなどが用いられている。3は給電線路、5、3は移相器、6、3はブロック間用の電力分配器、7、3は入力端子、9、5、9、6はブロックアレーである。ここでは、N個のアンテナ素子1が垂直面内に1列に配置されたアレーアンテナをM個のブロックに分割し、各ブロッ

3

クがそれぞれ $M_1$  から $M_N$  個の素子からなるようにしている。ここで、各ブロックアレー9、5、9、6に接続されている移相器5、3の値を変えることにより、アンテナ素子1上の励振移相を変化させビーム方向を任意に設定できるようになっている(恵比根、中島「多段リニアレイアンテナのビームチルト角制御方法」特開昭61-172411号公報)。

【0004】一方、図6に示す技術が知られている。図6は指向ビームの平面図である。すなわち、水平面内に並列に配置した2個のアンテナ12、1および12、2をハイブリッド回路4の出力端子に接続すると、入力端子7、4および入力端子7、5からの給電により、各々AおよびBの二つのビームを得ることができる。この技術を用いると、二つのアンテナ12、1、12、2によってひとつのアンテナの水平ビーム幅よりも狭い幅のビームを二つ成形し、異なる方向に向けることができる。

【0005】そこで、図7に示すように、図5に示すアレーアンテナを図6に示すアンテナ12、1および12、2に置き換えた構成にすることが考えられ、これにより垂直面内で下方にビームを傾けた二つのビームを発生させることが可能となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような回路構成で2ビームを発生させるためには、図5に示す二つのアンテナ12、1と12、2の垂直面内のチルト角が図7の主ビーム8、4、8、5で示すように同じでなければならない。そのため、A、Bそれぞれのビームの垂直面内のチルト角を独立して変えられない欠点がある。

【0007】本発明はこのような問題を解決するもので、ビームチルト角を個別に変えることができ、ゾーン形状を精度よく形成し、移動通信における回線容量を拡大することができるビームチルト・アンテナを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の第一は、N個(Nは偶数)のアンテナ素子が鉛直方向に配列された第一のアレーアンテナと、この第一のアレーアンテナとほぼ同一構成の第二のアレーアンテナが2列隣り合うように配置され、複数N個のハイブリッド回路を備え、このハイブリッド回路はそれぞれ第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含み、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性を有し、N個の第一の移相器と、N個の第二の移相器と、それぞれアンテナ側にN個の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器とを備え、前記第一および第二のアレーアンテナの水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子のそれぞれに前記N個のハイブリッド回路の第一および第二のアンテナ側端子がそれぞれ接続され、そのN個のハイブリッド回路の第一の

4

装置側端子がそれぞれ前記第一の移相器を介して前記第一の電力分配器に接続され、そのN個のハイブリッド回路の第二の装置側端子がそれぞれ前記第二の移相器を介して前記第二の電力分配器に接続されたことを特徴とする。前記アンテナ素子はそれぞれ複数の放射素子を含むことができる。

【0009】本発明の第二は、N個(Nは偶数)のアンテナ素子が鉛直方向に配列された第一のアレーアンテナと、この第一のアレーアンテナとほぼ同一構成の第二のアレーアンテナが2列隣り合うように配置され、複数N個のハイブリッド回路を備え、このハイブリッド回路はそれぞれ第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含み、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性を有し、N/2個の第一の移相器と、N/2個の第二の移相器と、それぞれアンテナ側にN/2個の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器とを備え、前記第一および第二のアレーアンテナの水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子のそれぞれに前記N個のハイブリッド回路の第一および第二のアンテナ側端子がそれぞれ接続され、そのN個のハイブリッド回路のうち隣接するアンテナ素子に係る2個づつについてその第一の装置側端子が互いに結合されるとともに前記第一の移相器を介して前記第一の電力分配器に接続され、そのN個のハイブリッド回路のうち隣接する2個づつについてその第二の装置側端子が互いに結合されるとともに前記第二の移相器を介して前記第二の電力分配器に接続されたことを特徴とする。

【0010】本発明の第三は、N個(Nは4の倍数)のアンテナ素子が鉛直方向に配列された第一のアレーアンテナと、この第一のアレーアンテナとほぼ同一構成の第二のアレーアンテナが2列隣り合うように配置され、複数N個のハイブリッド回路を備え、このハイブリッド回路はそれぞれ第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含み、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性を有し、第一の移相器と、第二の移相器と、それぞれアンテナ側に複数の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器と、それぞれアンテナ側に複数の端子を有し装置側に1個の端子を有する第三および第四の電力分配器とを備え、前記第一および第二のアレーアンテナの水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子のそれぞれに前記N個のハイブリッド回路の第一および第二のアンテナ側端子がそれぞれ接続され、そのN個のハイブリッド回路のうち隣接するアンテナ素子に係る2個づつについて、それぞれ第一の装置側端子が前記第三の電力分配器のアンテナ側端子に接続され、それぞれ第二の装置側端子が前記第四の電力分配器のアンテナ側端子に接続

5

され、その第三および第四の電力分配器の各装置側端子がそれぞれ第一および第二の移相器を介して前記第一および第二の電力分配器に接続されたことを特徴とする。

【0011】

【作用】図1に示すように、N個（Nは偶数）のアンテナ素子を鉛直方向に配列して第一のアレーアンテナとし、この第一のアレーアンテナとほぼ同一構成の第二のアレーアンテナを2列隣り合うように配置し、第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含む複数N個のハイブリッド回路を備え、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性をもたせる。さらに、N個の第一の移相器と、N個の第二の移相器と、それぞれアンテナ側にN個の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器とを備え、第一および第二のアレーアンテナの水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子のそれぞれにN個のハイブリッド回路の第一および第二のアンテナ側端子をそれぞれ接続し、そのN個のハイブリッド回路の第一の装置側端子をそれぞれ第一の移相器を介して第一の電力分配器に接続し、そのN個のハイブリッド回路の第二の装置側端子をそれぞれ第二の移相器を介して第二の電力分配器に接続する。

【0012】このような構成でハイブリッド回路の同じ側にある出力端子間の移相器をそれぞれ調整することにより、水平面内に互いに分離した二つのビームを形成することができ、この二つビームに独立した垂直面内のチルト角をもたせることができる。また、これにより、ひとつのアレーアンテナを複数のアンテナ素子に細分してビームチルト角を個別に変えることが可能となり、したがってゾーン形状を精度よく形成することができる。本発明により電波利用効率がよくなり移動通信における回線容量を大幅に拡大することができる。

【0013】

【実施例】次に、本発明実施例を図面に基づいて説明する。

【0014】（第一実施例）図1は本発明第一実施例の構成および主ビームの放射状態を示す図、図2は本発明実施例の実体形状を示す斜視図である。

【0015】本発明第一実施例は、N個（Nは偶数）のアンテナ素子1が鉛直方向に配列された第一のアレーアンテナ2.1と、この第一のアレーアンテナ2.1とほぼ同一構成の第二のアレーアンテナ2.2が2列隣り合うように配置され、複数N個のハイブリッド回路4を備え、このハイブリッド回路4はそれぞれ第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含み、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性を有し、N個の第一の移相器5.1と、N個の第二の移相器5.2と、それぞれアンテナ側にN

6

個の端子を有し装置側に1個の入力端子7.1、7.2を有する第一および第二の電力分配器6.1、6.2とを備え、第一および第二のアレーアンテナ2.1、2.2の水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子1のそれぞれにN個のハイブリッド回路4の第一および第二のアンテナ側端子がそれぞれ接続され、そのN個のハイブリッド回路4の第一の装置側端子がそれぞれ第一の移相器5.1を介して第一の電力分配器6.1に接続され、そのN個のハイブリッド回路の第二の装置側端子がそれぞれ第二の移相器5.2を介して第二の電力分配器6.2に接続される。

【0016】その実体構成は図2に示すように、アンテナ素子1としてフィード1aに接続されたダイポールアンテナ1bが用いられ、その背面にはそれぞれ反射板1cが配置される。

【0017】このように本発明第一実施例は、アンテナ全体がアンテナ素子1をN個縦列に配置したアレーアンテナ2.1と2.2を2列横に並べた構成となっており、それぞれのアンテナ素子1はM個（ $M < N$ ）のブロックアレー9.1～9.4に分割され、各ブロックアレー9.1～9.4には $M_1$ から $M_4$ 個のアンテナ素子1が収容される。アンテナ素子1は直接ブロックアレー9.1～9.4内の電力分配器6.1、6.2に接続され、それぞれ一つの出力素子に集約されるよう構成される。左右の隣り合うアンテナ素子1の出力端子はハイブリッド回路4の二つの入力端子に接続され、ハイブリッド回路4は二つの出力端子を有する構成となっている。さらに、ハイブリッド回路4の二つの出力端子の左右のそれぞれ同じ側にあるものが電力分配器6.1および6.2に接続されている。また、その出力端子と電力分配器6.1、6.2の間にはそれぞれ移相器5.1、5.2が接続されているので、ビームチルト角が $\theta_{11}$ となるように移相器5.1の値を設定すると、左右のアレーアンテナ2.1および2.2の励振移相分布は全く同じとなり、チルト角が $\theta_{11}$ となるビームAが形成される。このように、ビームAは移相器5.1と電力分配器6.1だけに依存し、ビームAのビームチルト角だけを変えたい場合には、移相器5.1の値だけを変えればよい。この場合、ビームBのチルト角は変化しない。同様に、移相器5.2の値を変えることでビームBのチルト角だけを変えることができる。

（第二実施例）図3は本発明第二実施例の構成および主ビームの放射状態を示す図である。

【0018】本発明第二実施例は、N個（Nは偶数）のアンテナ素子1が鉛直方向に配列された第一のアレーアンテナ2.1と、この第一のアレーアンテナ2.1とほぼ同一構成の第二のアレーアンテナ2.2が2列隣り合うように配置され、複数N個のハイブリッド回路4を備え、このハイブリッド回路4はそれぞれ第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含

み、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性を有し、 $N/2$ 個の第一の移相器5.1と、 $N/2$ 個の第二の移相器5.2と、それぞれアンテナ側に $N/2$ 個の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器6.1、6.2とを備え、第一および第二のアレーアンテナ2.1、2.2の水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子1のそれぞれに $N$ 個のハイブリッド回路4の第一および第二のアンテナ側端子がそれぞれ接続され、その $N$ 個のハイブリッド回路4のうち隣接するアンテナ素子1に係る2個づつについてその第一の装置側端子が互いに結合されるとともに第一の移相器5.1を介して第一の電力分配器6.1に接続され、その $N$ 個のハイブリッド回路4のうち隣接する2個づつについてその第二の装置側端子が互いに結合されるとともに第二の移相器5.2を介して第二の電力分配器6.2に接続される。

【0019】このように本発明第二実施例は、アンテナ全体がアンテナ素子1を $N$ 個縦列に配置したアレーアンテナ2.1と2.2を2列横に並べた構成となっており、左右の隣り合うアンテナ素子1の出力端子はハイブリッド回路4の二つの入力端子に接続され、ハイブリッド回路4の二つの出力端子の左右のそれぞれ同じ側にあるものが電力分配器6.1および6.2に接続されている。また、ハイブリッド回路4の出力端子と電力分配器6.1、6.2の間にはそれぞれ移相器5.1、5.2が接続されているので、主ビームA、Bを個別に変える原理については第一実施例と同様となり、同じ効果を得ることができる。

【0020】(第三実施例)図4は本発明第三実施例の構成および主ビームの放射状態を示す図である。

【0021】本発明第三実施例は、 $N$ 個( $N$ は4の倍数)のアンテナ素子1が鉛直方向に配列された第一のアレーアンテナ2.1と、この第一のアレーアンテナ2.1とほぼ同一構成の第二のアレーアンテナ2.2が2列隣り合うように配置され、複数 $N$ 個のハイブリッド回路4を備え、このハイブリッド回路4はそれぞれ第一および第二のアンテナ側端子と第一および第二の装置側端子とを含み、かつその装置側端子の1個の信号についてその2個のアンテナ側端子に互いに移相が90度異なる信号となる分岐結合特性を有し、第一の移相器5.1と、第二の移相器5.2と、それぞれアンテナ側に複数の端子を有し装置側に1個の端子を有する第一および第二の電力分配器6.1、6.2と、それぞれアンテナ側に複数の端子を有し装置側に1個の端子を有する第三および第四の電力分配器10.1、10.2とを備え、第一および第二のアレーアンテナ2.1、2.2の水平方向に隣り合う二つのアンテナ素子1のそれぞれに $N$ 個のハイブリッド回路4の第一および第二のアンテナ側端子がそれぞれ接続され、その $N$ 個のハイブリッド回路4のう

ち隣接するアンテナ素子1に係る2個づつについて、それぞれ第一の装置側端子が第三の電力分配器10.1のアンテナ側端子に接続され、それぞれ第二の装置側端子が第四の電力分配器10.2のアンテナ側端子に接続され、その第三および第四の電力分配器10.1、10.2の各装置側端子がそれぞれ第一および第二の移相器5.1、5.2を介して第一および第二の電力分配器6.1、6.2に接続される。

【0022】このように本発明第三実施例は、アンテナ全体がアンテナ素子1を $N$ 個縦列に配置したアレーアンテナ2.1と2.2を2列横に並べた構成となっており、それぞれのアレーアンテナ2.1、2.2は $M$ 個( $M < N$ )のブロックに分割され、各ブロックには $M_1$ から $M_2$ 個のアンテナ素子1が収容されている。左右の隣り合うアンテナ素子1の出力端子は、ハイブリッド回路4の二つの入力端子に接続され、ハイブリッド回路4には二つの出力端子を有する構成となっている。さらに、この二つの出力端子の左右のそれぞれ同じ側にあるものがブロック内の電力分配器10.1および10.2に接続されている。また、それぞれのブロック内の電力分配器10.1、10.2の左右のそれぞれ同じ側にあるものがブロック間用の電力分配器6.1および6.2で合成されている。ブロック内の電力分配器10.1、10.2の出力端子とブロック間用の電力分配器6.1、6.2の間にはそれぞれ移相器5.1、5.2が接続されている。

【0023】このような回路構成の場合も、ビームチルト角が $\theta_{11}$ となるように移相器5.1の値を設定すると、給電された電力はブロック内用の電力分配器10.1を介して各ハイブリッド回路4で左右のアンテナ素子1に同じように分配されるため、左右のアレーアンテナ2.1および2.2は同じ励振移相分布となる。これにより、チルト角が $\theta_{11}$ となるビームAが形成される。このように、図1に示す第一実施例と同じように、ビームAは給電回路10.1、移相器5.1、および給電回路6.1だけに依存し、ビームAのビームチルト角だけを変えたい場合には、移相器5.1の値だけを変えればよい。この場合、ビームBのチルト角は変化せず、同様に、移相器5.2の値を変えることでビームBのチルト角だけを変えることができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、水平面内に分離して放射する二つのビームを形成し、その各ビームが独立に垂直面内にチルト角を設定することができ、これにより、ひとつのセルを複数のセクタゾーンに細分しビームチルト角を個別に変えることが可能となり、ゾーン形状を精度よく形成することができ、電波の有効利用ができる。本発明を移動通信に実施すると、回線容量を大幅に拡大することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

9

10

【図1】本発明第一実施例の構成および主ビームの放射状態を示す図。

【図2】本発明第一実施例の実体形状を示す斜視図。

【図3】本発明第二実施例の構成および主ビームの放射状態を示す図。

【図4】本発明第三実施例の構成および主ビームの放射状態を示す図。

【図5】従来のビームチルトアンテナの構成例および主ビームの放射状態を示す図。

【図6】従来の2ビームアンテナの構成例を示す図。

【図7】従来技術を組み合わせた2ビームのチルトアンテナの構成例を示す図。

【符号の説明】

1 アンテナ素子

1 a フィーダ

1 b ダイポールアンテナ

1 c 反射板

2. 1、2. 2 アレーアンテナ

3 給電線路

4 ハイブリッド回路

5. 1～5. 3 移相器

6. 1～6. 5、10. 1、10. 2 電力分配器

7. 1～7. 5 入力端子

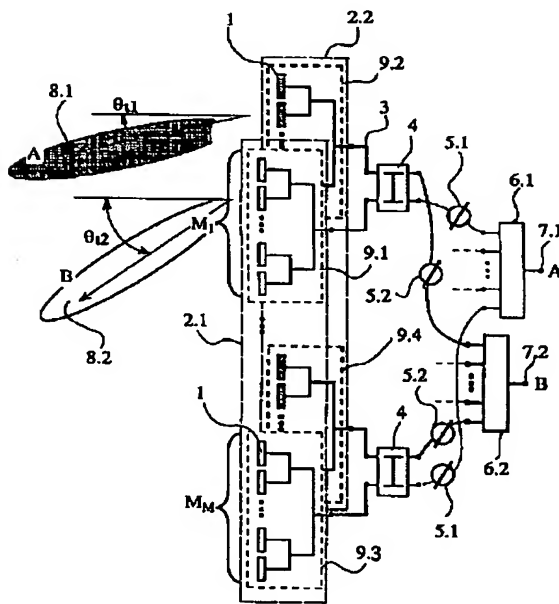
8. 1～8. 5 主ビーム

9. 1～9. 10 ブロックアレー

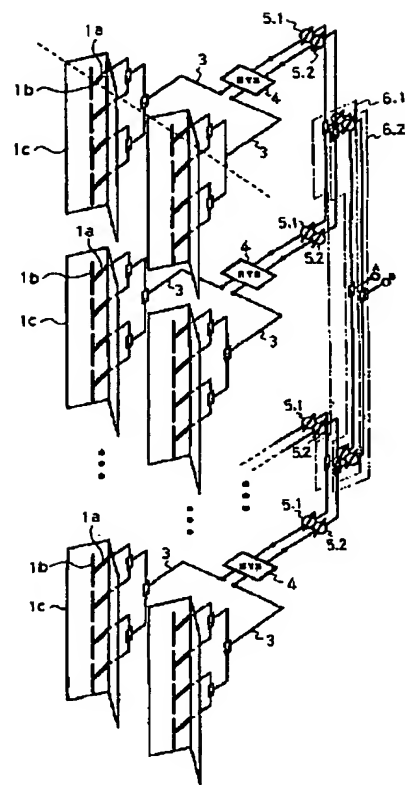
11 等移相面

12. 1、12. 2 アンテナ

【図1】

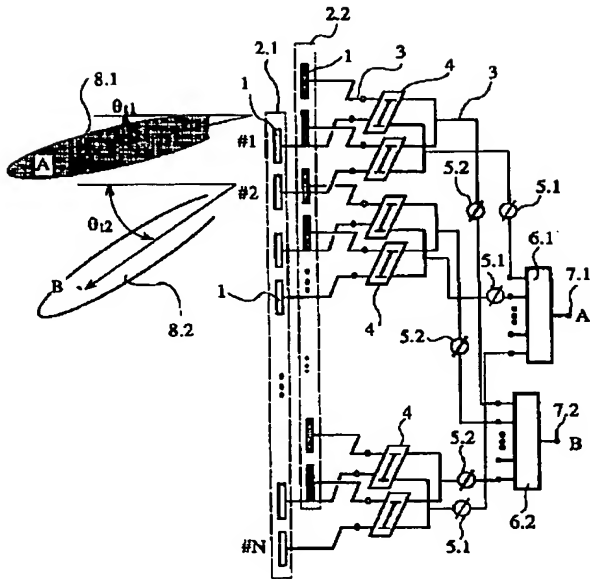


【図2】

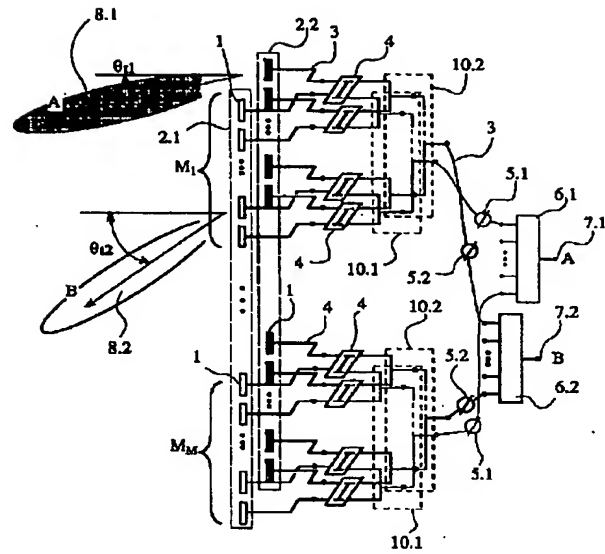




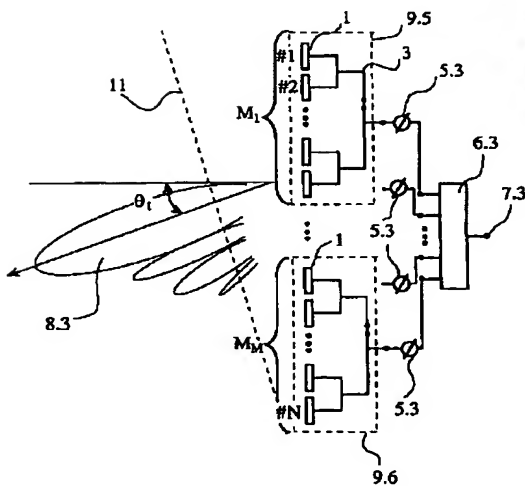
【図3】



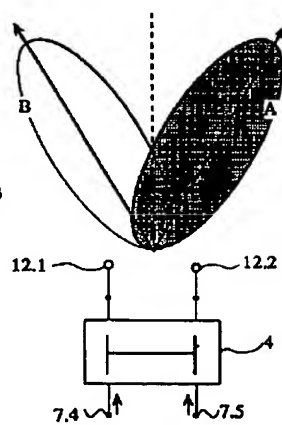
【図4】



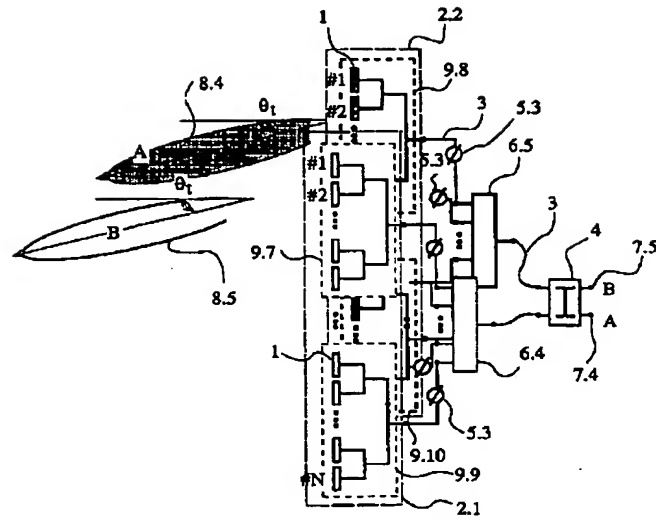
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 倉本 寛

東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・

ティ・ティ移動通信網株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**